

松茸害虫の種類と被害*

清久正夫

Studies on the Insect Fauna of the Japanese Pine Mushroom and the Damage due to the Insect Pests

Masao KIYOKU

Studies have been made on the fauna, damage and bionomics of the insects ingurious to Japanese pine mushroom in Hiroshima prefecture.

(1) Seventeen species of boring insect pests (table 1), fourteen species that feed on the outer layers (table 2), two species of nematoda and a few of *acarina* spp. have been found through the investigation. Of these species, nine have been recorded newly as the insect pests of the mushroom.

(2) Considering the number of individuals found, frequency of occurrence and the degree of damage on mushroom, the following species are considered to be important insect pests in the prefecture : *Drosophila bizonata*, *D. busckii*, *D. transversa*, *Aphiochaeta matsutakei*, *Psychoda fugicola*, *P. nigriventris*, *Swillia* sp. and a species of *Cecidomyiidae*.

(3) Judging from the nature of injury by the major insect pests, i.e. *Drosophila*, *Aphiochaeta* and *Psychoda* (Fig. 2), it seems certain that adults deposit eggs on the surface of mushroom when the mushroom is young and the newly hatched larvae bore into its stem. The percentage of injured mushrooms has been found to be above 73 %.

(4) The number of species boring in a stem of mushroom is ordinarily one, but it is sometimes found that two or three species are found together. The proportion of the occurrence has been found to be 54 %, 31 % and 15 %, respectively.

(5) By rearing in the laboratory, it has been found that pupal periods are seven days for *Drosophila*, six days for *Psychoda* and thieteen days for *Aphiochaeta* in Autumn. Supposing from the periods from time of collection of injured mushrooms to the emergence of adults from them, the total growing periods of the insects are presumed to be approximately three weeks for *Psychoda*, over three weeks for *Drosophila* and much longer for *Aphiochaeta*. The duration of time required by the insects for growing may possibly be much longer than that for the growth of mushroom. From these findings, we are able to surmise that the second generation of these insect pests cannot be produced in the growing season of the pine mushroom.

(6) The insect fauna in the field in which the pine mushroom grows has been studied by the sweeping method. The field surveys have been carried out at various intervals throughout the year, and we have been able to indicate the seasonal change of the population denesity of these insect pests. Two peaks can be recognized in a year ; the first peak appears during May-June and the second one during Octover-November (Fig. 4). The appearance of the first peak of insects is earlier than that of the mushroom during May-June, whereas the second peak of insects is later than the latter during Octover-November.

* 本研究は昭和31年度文部省科学研究費一田添「松茸増産に関する研究」の一部分担研究である。

本報の一部は昭和32年3月、日本応用動物昆虫学会大会にて講演した。

(7) The diurnal fluctuation of the insect population has been recognized by these stuiies.

緒 言

松茸の虫害については従来より知られているが、これに関する研究は比較的少い。最近岩村、野淵(1953, 1954)が害虫の種類の識別と殺虫剤による防除に関する研究を試みようやく明らかになつて来つゝあるが、それら害虫の生態一般に関しては尚不明の点が多い。

近年広島に於いて輸出の缶詰用松茸の品質が問題になり害虫の研究が必要になつて来た。本邦における有数の松茸産地である広島の松茸にも岩村等が認めた害虫が認められるか、或はこれとは別の種類が認められるか、それらの種の松茸害虫としての重要性、合理的な防除を実施するに当りぜひ必要な害虫の生態上の知見等、今尚不明の点が多いので先ず当地方の防除の対象とすべき重要種の決定と防除に必要な昆虫の生態特に害虫の侵入過程及び松茸山に於ける発生消長を知る為の調査を実施しその結果を報告する。

本報を草するに当り研究遂行上に多大の御援助を賜つた広島農業短期大学教授田添元博士、岡山大学岩村通正教授、京都大学浜田稔博士に深謝すると共に種の同定に関して御教示を賜つた東京都立大学岡田豊日博士、玉川大学教授岡田一次博士、西京大学教授徳永雅明博士、同中根猛彦氏、京都大学吉井良三博士、名古屋大学教授弥富喜三博士、林野庁岸田久吉博士、三重県農事試験場近藤鶴彦技師の各位に対し、御礼を申し上げる。

I. 材料及び方法

本研究は1956~1957年主として広島県西条町に於いて実施した。害虫の種の調査には所定の試験地で松茸採集を行い、松茸を見付けるとその表面に附着している虫が逃げない様にセロファン袋をかぶせてとり、これを実験室に持ち帰つて外面に附着した虫を調べた後、松茸を1本ずつ金網蓋つきガラス円筒型飼育器に入れ羽化するまで毎日観察をつづけた。又斯様な調査と平行して1定試験区域内の松茸の「シロ」で拘網による昆虫の採集を行い種類と発生量を調べた。松茸の被害調査は主として被害松茸の解剖を実施した。

II. 調 査 成 績

1. 松茸に集まる昆虫の種類

夏季は1956年5月下旬より6月中旬、秋季は同年9月下旬より10月中旬にわたり松茸を採集し、飼育瓶中に1本ずつ入れ羽化する昆虫を観察したその結果は第1表である。

第1表に掲げた昆虫類は厳密な1次性害虫ばかりではないが、一応これら17種を松茸内に侵入したものとして挙げる。

表中に示した羽化個体数を見るとどの種類の寄生が多いかの見当がつきそうだが、中には羽化しないものもあるので幼虫数も附記した。例えば *Aphiochaeta matsutakei* では羽化数は少ないが幼虫数は少ないとは言えない。又 *Suillia* sp. の様に羽化するものはないが幼虫の寄生量は少なくはない。

斯様に広島県にも多数の種類が松茸に侵入することがわかつたが、従来より松茸穿孔性害虫として知られた3種、岩村等が新たに認知した双翅目6種、双翅目以外のもの2種及び穿孔性害虫として疑ある種として挙げた4種合計15種と比較すると、本研究でも認められたものは *Drosophila bizonata*, *D. transversa*, *Psychoda fungicola*, *Aphiochaeta matsutakei*, *Scatopse* sp., *Chiro-*

nomidae の1種, Muscidae の1種, Tenebrionidae の1種の8種であり, 残り7種即ち *Fungivoridae* の1種(第1表の *Delopsis* sp. とは別種), *Ula cincta*, *U. fungivora*, *Scatophagidae* の1種, *Culicoides absoletus*, *Leucotermes speratus* 及び *Parastemma matsutakei* は認められなかつた。然し本研究で新たに認められた種類が9種ある。

それらは *D. busckii*, *D. nigromaculata*, *D. brachynephros*, *D. melanogaster*, *Psychoda nigriventris*, *Suillia* sp., *Cecidomyiidae* の1種, *Sciara* sp., *Delopsis* sp. である。今従来より知られたものを合算すると松茸に侵入する種類のみで24種に達する。然しこれらがすべて重要害虫ではない。害虫としての意義は後で述べる。

次に松茸の表面に附着していた昆虫及び松茸をセロファン袋に入れて持ち帰つて調査し松茸の裂傷等から取り出した昆虫を列記する。それは第2表である。

第2表に示めた昆虫類の寄生状況を記すと、トビムシ類の中 *Odonthella* sp. は多数のものが松茸の傘の「ヒダ」に、*Tomocerus* sp. は2種共その茎の基部に附着していた。それらに対し *Isotoma* sp. は茎の内部にも侵入していた。ハネカクシ類の内 *Tachyporus celatus* は傘の裂傷或は裏面の「ヒダ」に集まり、他の3種は茎の内部に侵入していた。故にこれらと *Isotoma* sp. とは穿孔性の疑いもないではないがこれらの被害の様相は明らかでなかつた。

Scaphisoma rufum は上記の *Odonthella* sp. と同様開いた傘の「ヒダ」に多数集合していたがその食害痕は認められなかつた。或は孢子を食害するかも知れないが観察することが出来なかつた。*Scirtes japonicus* 及び *Calathus* sp. は松茸の茎に附着しているのを見た。これらが松茸を食害するかどうかはわからない。これに反して *Gryllodes berthellus* と *Blattidae* の1種は傘の裂傷に入り又後者は傘の「ヒダ」に集まり食害す

Table 1. Kind and Number of boring Injurious Insects in Japanese Pine Mushroom.

Season of observation	Summer	Autumn
Number of observed mushrooms	9	75
Species	Number of emergence	
<i>Drosophila busckii</i>	5	992
<i>D. bizonata</i>	105	
<i>D. transversa</i>	3	10
<i>D. nigromaculata</i>	0	1
<i>D. brachynephros</i>	0	3
<i>D. melanogaster</i>	0	1
<i>Psychoda fungicola</i>	123	1884
<i>P. nigriventris</i>		
<i>Aphiochaeta matsutakei</i>	20	10(319)
<i>Scatopse</i> sp.	0	23
<i>Sciara</i> sp.	0	8
<i>Delopsis</i> sp.	0	2(6)
<i>Suillia</i> sp.	0	(75)
<i>Chironomidae</i> gen. sp.	1	0
<i>Cecidomyiidae</i> gen. sp.	0	1(30)
<i>Muscidae</i> gen. sp.	2	0
<i>Tenebrionidae</i> gen. sp.	(1)	(2)

* Roundbracket shows a number of larvae

Table 2. Kind and Number of unboring Insects obtained from Mushroom.

Species	Number of insects
<i>Isotoma</i> sp.	12
<i>Odonthella</i> sp.	100
<i>Tomocerus</i> sp. 1.	70
<i>Tomocerus</i> sp. 2.	50
<i>Tachyporus celatus</i>	15
<i>Atheta</i> sp.	1
<i>Proteinus</i> sp.	13
<i>Bolitochara</i> sp.	1
<i>Scaphisoma rufum</i>	100
<i>Scirtes japonicus</i>	5
<i>Calathus</i> sp.	2
<i>Gryllodes berthellus</i>	12
<i>Blattidae</i> gen. sp.	20
<i>Formicidae</i> gen. sp.	11

るのを見た。松茸山所有者の話によると当地方で松茸の「ツボミ」を外部より食害するものはコオロギの他に黒い虫が2種あり、その食害痕は松茸が生長すると拡大し丸い凹んだ大孔になると言う。それらの2種は *Tachyporus celatus* と *Blattidae* の1種であることが確かめられた。尚 *Formicidae* の1種が松茸内部に入っているのを見たがその害は明でなかった。

以上松茸の外部につく昆虫の種類も少なくはないが害虫として特記せねばならぬと思うものは *Grylloides berthellus*, *Blattidae* の1種、及び *Tachyporus celatus* であろう。併しトビムシ類や *Scaphisoma rufum* 等が孢子を食害するならばゆるがせには出来ない。

最後に昆虫類ではないが松茸を採集し実験室内で飼育中に松茸内に繁殖する小動物を附記する。それらは次の線虫と「ダニ」である。

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| (1) <i>Rhabditis</i> sp. | (2) <i>Diplogaster</i> sp. |
| (3) <i>Tyroglyphidae</i> の1種 | (4) <i>Gamasidae</i> の1種 |

上記の種類は飼育瓶の中ばかりでなく松茸山にはえている松茸内にも僅かに認めることが出来た。松茸の虫による被害部が黄色を帯び始めた頃以後には大てい線虫が入つていると見てよい程であつた。ダニの内特に *Tyroglyphidae* も線虫と一緒に寄生していた。斯様な被害松茸を持ち帰り数日すると線虫も *Tyroglyphidae* の1種も繁殖して無数に増加する。飼育環境が乾燥に傾くと多数の線虫が松茸の表面に集まり相互に縄の様にからみ合い先端を動かす。この様子を肉眼で見ると白いくもの巣が微風に揺れているように見える。これらは松茸の1次性害虫でもなく又人間に害はないとしても余り気持のよいものでない。その様な意味で害虫と言えるかも知れない。

2. 穿孔性重要種の寄性及び加害状態

松茸の発生時期も地域も限られているので害虫の生態に関する調査はそれほどたやすくはない。従つて従来より生態に関する知見は少ない。その様な事情にかんがみ知り得た2~3の事項について記する。松茸の害虫としては茎内に侵入するものが重要であるから、特にその方面に注意を払つた。

侵入する種類の寄生量及び頻度 厳密に調査するには松茸内に侵入した幼虫を算えるべきであるが松茸を取扱う場合には研究上に種々の制限を受けるので実験室に持ち帰つた松茸から羽化して来る成虫の数を算えた。然し羽化し難いものもあるので確認の出来た幼虫数をもつて補足した。その結果の概要は既に第1表に示したがこれだけでは問題の考察に不充分なので細かな成績表を掲示することとする。それは第3表である。

Table 3. Number of Insects emergencing from Mushroom in Laboratory rearing.

Genus name	Plot of observation						Mean value		
	Oct. 14	Oct. 16	Oct. 21	Oct. 26	Oct. 27	T	Number of mushrooms	Number of insects	Number of insects per a stem
<i>Drosophila</i>	44	65	203	228	40	427	12.5	167.8	13.4
<i>Psychoda</i>	138	115	536	118	11	969	"	314.0	25.1
<i>Aphiochaeta</i>	1	2	3	1	1	2	"	1.7	4.4
		(9)	(260)	(35)	(10)	(5)		(53.1)	
<i>Scatopse</i>	2	14	3	0	0	4	"	3.8	—
<i>Sciara</i>	1	2	1	4	0	0	"	1.3	—
<i>Delopsis</i>	0	1	1(6)	0	0	0	"	0.3(1.0)	—
<i>Suillia</i>	(2)	(17)	(35)	(14)	(3)	(4)	"	(12.5)	1.0
<i>Cecidomyiidae</i>	0	0	1(30)	0	0	0	"	0.2(5.0)	0.4
<i>Tenebrionidae</i>	(1)	0	(2)	0	0	0	"	(0.5)	—

第3表によると *Psychoda* と *Drosophila* が他種に比してはるかに多く、これについて *Aphiochaeta* その次は数がずつと少なくなるが *Suilla* である。これらの4種はどの調査時にも見られた。然し第5位以下になると個体数も少ないばかりでなくどの調査にも見られると云うものではなかつた。寄生の数量と頻度からすれば平均値で松茸1本には必ず1頭以上侵入している事となる第4位 *Suilla* 以上は重要であろう。

第3表に示した平均値によつて寄生量の多い順番と寄生量との関係を示す為に順番を横軸に寄生量の対数を縦軸にとつて作図すると第1図が得られる。

第1図によれば松茸に侵入する種類の寄生量とその多い順番との間には元村の法則(1932)があてはまる様に思われる。尚この図で寄生量の多い順番が明瞭にわかる。それは *Psychoda*—*Drosophila*—*Aphiochaeta*—*Suilla*—*Cecidomyiidae*—*Scatopse*—*Delopsis*—*Sciara*—*Tenebrionidae* である。

Psychopa, *Drosophila*, *Aphiochaeta* の加害及び発生状態 前節で寄生量も多く寄生の頻度も高く、被害がよく似ている上記3種についてまとめて示す。これらの害虫がどの様にして松茸内に侵入するかは佐々木(1935)によれば *Aphiochaeta matsu-takei* では成虫が松茸の表面に卵を産みつけ、孵化した幼虫が茎内に食入すると云う。

注意しながら採集した20本の松茸の表面をルーペによつて観察した。其の結果中等大の「ツボミ」の傘部の凹みに2ヶ卵(表径1mm以内、紡錘形白色、内容の中空)を見た。併し之は前記3種の昆虫の卵ではなかつた。この松茸を解剖し被害部まで幼虫が通過したであろう痕跡を探した

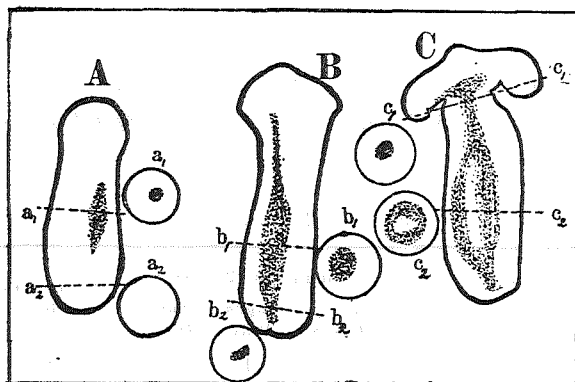


Fig. 2. Slices of the injured Mushroom of Various Stages of Development.

- A : early period of "Tsubomi" stage
B : "Tsubomi" stage
C : late period of "Tsubomi" stage

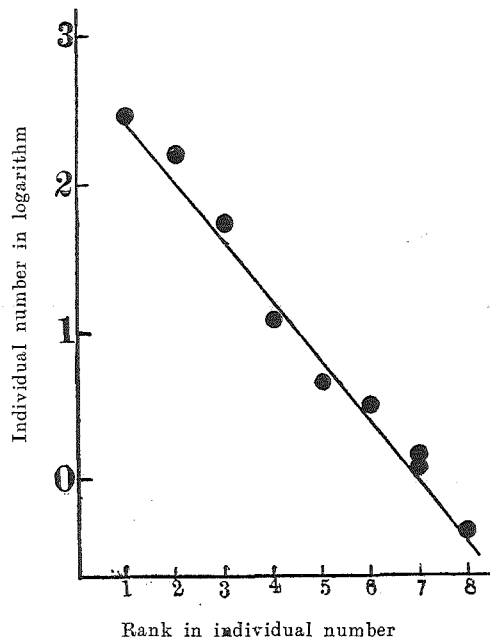


Fig. 1. Insect Fauna in the Pine Mushroom Stems, shown by Geometrical Progression Method.

たが明らかな証拠を見つけることが出来なかつた。然し之の裏付けとなる被害相を調べる為各種の发育時期の被害松茸を縦横に切開し松茸の发育に伴う被害部位の変化を検討した。その結果を総合して図示すると第2図が得られる。

第2図に示す様に若い「ツボミ」松茸の被害部は柄の中央部にかぎられその容積も大きくない。この時期で被害部が石付の部分に達するものは少ない(A)。大きい「ツボミ」松茸では被害部も広く石付きの部分にも達し、又上部へも拡がり傘部の近

くに達する。被害部の横えの広がり最も広い所は茎の中位以下である(B)。傘部にも達し茎部が中空になるものもある(C)。斯様に被害部の位置と大きさの変化を松茸の発育と関係ずけて考えると若し昆虫が松茸の若い時期に茎に侵入するとすると、上記の様な被害相が見られるのはもつともだと思われる。何となれば松茸の生長点は傘部と茎の境介附近にあると云われるから伸長はその部が早く行なわれるであろう。従つて茎内の蛆は茎の中位よりも下方に残され、伸長部の組織が充実すれば蛆も上方に進み遂には傘部にも侵入するであろうからである。直接の観察では確かめられなかつたがこれらの害虫が松茸をおそう過程はやはり成虫が松茸の若い時期に産卵し、孵化した幼虫が食入すると云うのが多い様に思われる。

松茸害虫の被害率については場所により時期によつて相違するだろうが試みに「ツボミ」松茸について調査した結果は第4表である。

Table 4. Percentage of injured Mushrooms to Normal Ones.

Locality	Date of observation	Number of test mushrooms	Number of injured mushrooms	Percentage
Goda	Oct. 14	10	5	50
Saijo	Oct. 16	15	10	60.6
"	Oct. 26	10	7	70
Hachihonmatsu	Oct. 14	20	18	90
"	Oct. 21	20	15	75
Total and mean	/	75	55	73.3
Mushrooms brought from a green grocer (1)	Oct. 24	12	5	41.6
" (2)	"	8	3	37.5
" (3)	"	9	4	44.5
Total and mean	/	29	12	41.3

第4表によれば松茸山の標本調査で最小50%最大90%、その間に比較的大きい変異があるが平均値をもつてすれば73%余りの被害となる。之に対し店から買ったものは少し低くて平均40%余りになる。

これらの被害率は昆虫の種類に関係なく行つたものであるが種類別にする必要もあろう。然し1本の松茸に2種が混在する場合もあるのでその調査はたやすくはない。こゝでは成虫を羽化せしめ1種のみの単独寄生及び2種以上の共寄生の割合を若干の標本について調べその結果を第5表に示す。

Table 5. Number of Species boring in a Stem of Mushroom.

Season	Number of observation	Boring by one species			Boring by 2 species			Boring by 3 species
		<i>Drosophila</i>	<i>Aphiochaeta</i>	<i>Psychoda</i>	<i>Droso. Psych.</i>	<i>Psych. Aphio.</i>	<i>Aphio. Droso.</i>	
Autumn	18	7	2	1	5	1	0	2
Summer	8	0	2	2	2	0	0	2
Total	26	7	4	3	7	1	0	4
Proportion	1	0.27	0.15	0.12	0.26	0.05	0	0.15

第5表の成績によれば松茸1本に1種が単独寄生する場合が最も多く合計すれば54%を占め、2種が共寄生する場合が合計31%、3種が共寄生する場合が15%となる。之等の昆虫が単独で寄生する場合があるので何れも1次性害虫であろうと思われるが、2種及び3種の共寄生を合計すると46%となりその割合は相当大きくなり、又共寄生の種の組合せはどの組合せにも必ず *Psychoda* が含まれるのでこの種には2次性害虫の傾向がうかがわれる。故に *Psychoda* は発生が多い時には1次的であるが普通の時には寧ろ2次性害虫というような種類ではあるまいか。

次に採集した松茸より内部の蛆が羽化するまでの経過を室内で調べた結果を示すと、先づ松茸を採集し1本ずつを飼育瓶中に入れた場合にまもなく蛆が脱出し始める。これは特に *Aphiochaeta* に於いて顕著であつた。脱出した蛆は飼育瓶の底、底面と松茸の接触部で蛹化をするが、この蛹の期間は夏松茸(6月上旬)では *Drosophila* で約9日(8—11日)、*Psychoda* 約5日(3—8日)、*Aphiochaeta* 約13日(13—14日)。秋松茸(10月中旬)では夫々約7日(4—11日)、約6日(5—7日)、及び約18日(羽化するものはごく少数であるが)であつた。

これらの蛹は *Aphiochaeta* を除いて大てい羽化をするがその経過を示す為に室内飼育の2—3の例を挙げると第3図である。

第3図に示した成績によつて羽化期間を調べると、発生の日数や羽化個体数の多少によつて相違する事は勿論であるが、*Drosophila* では2週間余り、*Psychoda* では約2週間、*Aphiochaeta* で10日内外と考えられ、又羽化曲線の中央値をもつて羽化最盛期とすればその日は松茸を採集し観察をはじめた日を起点として夫々約2週間目、約12日目、約1ヶ月目に当ることがわかつた。

斯様な立場より大ざつぱであるが各種の調査区毎に松茸を採集した日より羽化最盛期までの期間(幼虫期の1部+蛹期間)を算出して見ると大体夏松茸に於いては *Drosophila* で15日、*Psychoda* で13日、*Aphiochaeta* で30日。秋松茸に於いては夫々15日、11日及び20日となる。これらの算定日数がそれら虫の全発育期間(卵期+幼虫期+蛹期)の何割に当るかを知ることは出来ないが、上に記した値の最小の *Psychoda* でも先ず2週間であるから、全発育期間は短い種類でも3週間又はそれ以上に及ぶものと推察される。

所で松茸の生育期間は「コロ」時

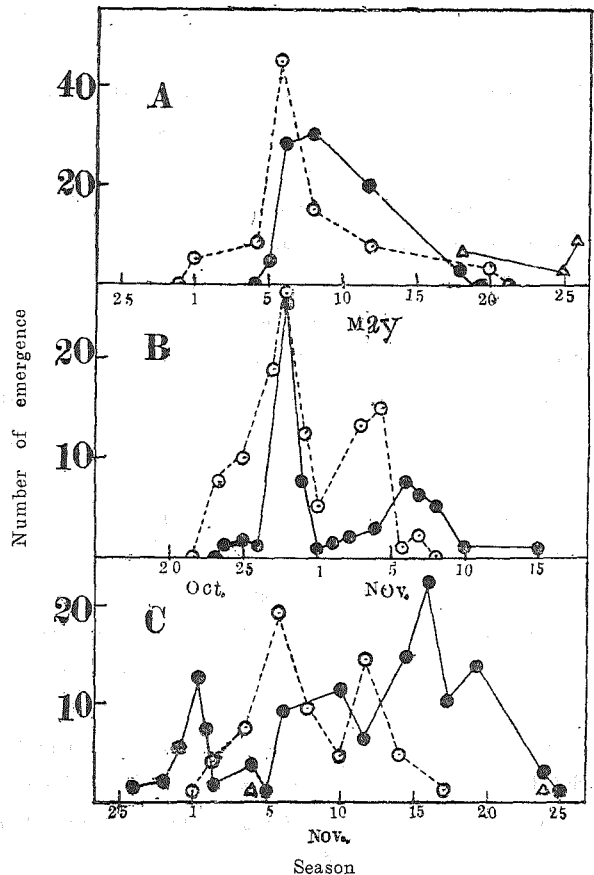


Fig. 3. Curves showing the Emergence of Adults from Laboratory Rearing, ●-●-● *Drosophila*, △-△-△ *Aphiochaeta*, ○-○-○ *Psychoda*. A: Summer season, B and C: Autumn season.

代が1週間、「ツボミ」時代が1週間、傘を開くまでに1週間、計3週間と言われている。又松茸の発生期間を調査すると夏季では5月下旬より6月中旬にわたり約3週間、秋季では9月下旬より10月下旬にわたり約4週間であつてその期間は比較的短い。のみならず松茸は傘が開くまでに多くはとられて了うので松茸中に侵入した虫は人によつて山から運び去られるものが多いであろう。故に松茸をおそつた虫が2代目もつゞいて松茸をおそうことは極く初期発生のもの以外には望まれないであろう。

従つて害としては、何処かで繁殖した成虫が松茸発生の初期に松茸の香に誘引されて集り、産卵侵入することが重要視さるべきであつて、この様な成虫が防除の対象となるべきだと考える。約言すれば防除処置は松茸発生の前又は初期に実施されれば効果が大きかろうと言うことである。

其の他の穿孔性害虫に関する知見 この項では前項の3種に比して寄生量も少なく観察も充分出来なかつたが知り得た2~3の点を附記する。

当地方の害虫として比較的重要と思われるものに *Suillia* sp. がある。これは室内飼育で蛹化はしたが年内に羽化するものがなかつた。従つて種名の正確な決定も出来ない。この蛆は松茸の腐敗しかかつた部分によく見られ、多くの場合他種と共寄生するので2次性害虫としての傾向も大きい。然し大型の蛆でもあり害相も顕著であるから松茸の害虫として注目すべきものの一つとなろう。

Cecidomyiidae の1種は室内飼育に於いて僅かに1頭羽化したにすぎなかつたが、かなり多くの幼虫が寄生している事を知つた。この種が寄生している様子を見ると1種のみ単独寄生であり被害度も低くはないので1次性害虫と考えられる。然し本研究では寄生の頻度が低いので目下の所当地方の重要種と云う事は充分でないかもしれない。

Tenebrionidae の1種は夏松茸にも秋松茸にも見出され、其の加害状態も顕著であつた。然し寄生個体数も、寄生の頻度も大でない。この種の被害部位は茎の基部で松茸の茎の末端に達している。故に土壤中の幼虫が松茸内に侵入して来たものだろう。

Scatopse sp., *Sciara* sp., *Delopsis* sp. は他種と共寄生する場合が多く、松茸に侵入する害虫としての意義は少ないかも知れない。然し之等の幼虫が松茸内に侵入しているのを認めたから敢えて列記した次第である。尚これらの内の *Scatopse* sp. は岡田(1935)の *S. fuscipes* とは別種である由である。

3. 松茸山で採集した昆虫の種類と数量

前節の室内飼育による調査と平行して松茸山の「シロ」に集まる昆虫の調査を行い、両者の比較を実施した。この調査法は西条町の所定の場所に於いて松茸の発生時期に数日おきに午前10時頃より40分間「シロ」の所定範囲を拘網により昆虫採集をする方法である。

この場合に多くの種類が採集されたが、松茸に侵入することが既に知られている種類とそれらに近縁の種類のみを列記する。その調査成績は第6表である。

第6表の成績から科を単位として各調査区の採集個体数の平均値を算出し、個体数の多い科の順番を横軸に採集個体数の対数を縦軸にとつて作図すればこの場合にも1直線が得られ、その順番は *Phoridae*-*Drosophilidae*-*Fungivoridae*-*Sciariidae*-*Psychodidae*-*Helomyzidae*-*Scatopsidae* となる。これを第1項の室内調査と比較すれば前には第3位であつた *Phoridae* が第1位、*Drosophilidae* が第2位、前には第1位であつた *Psychodidae* は第5位におちる。

Delopsis sp. はやはり少ないが *Fungivoridae* としては第3位、*Sciariidae* は第4位となる。*Fungivoridae* 中には数種あると思われるが、*Delopsis* sp. を除いて松茸に侵入するかどうかについて疑を持ちながら明確にすることが出来なかつた。

Table 6. Insect Fauna in the Field in which the Pine Mushroom grows (1).

Species	Date of observation								Total	Mean
	Sept. 15	Oct. 15	Oct. 21	Oct. 26	Oct. 31	Nov. 9	Nov. 13	Dec. 10		
<i>Drosophila busckii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
<i>D. bizonata</i>	3	1	8	14	38	14	5	3	87	—
<i>D. transversa</i>	2	2	5	7	3	0	0	1	20	—
<i>D. nigromaculata</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	2	—
<i>D. brachynephros</i>	1	1	1	3	3	1	0	0	10	—
<i>D. melanogaster</i>	2	0	0	1	1	0	0	0	4	—
<i>D. pulchrella</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	—
<i>D. lutia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	—
<i>D. sternopleuralis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	—
<i>D. auraria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	—
<i>Liodrosophila aeria</i>	0	0	0	4	2	0	1	1	9	—
<i>Leucophenga concila</i>	0	0	0	1	2	3	1	1	8	—
<i>Microdrosophila sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	—
<i>Hirtodrosophila sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2	—
Total of <i>Drosophilidae</i>	8	6	17	30	50	22	9	7	149	18.6
<i>Psychoda fungicola</i>	1	1	0	0	4	0	1	0	7	}1.5
<i>P. nigriventris</i>	0	1	0	0	2	2	0	0	5	
<i>Aphiochaeta matsutakei</i>	5	22	64	34	11	133	7	7	283	35.3
<i>Suillia sp.</i>	0	1	1	2	0	0	1	0	5	0.6
<i>Cecidomyiidae gen. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
<i>Scatopse sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	—
<i>Sciara sp.</i>	1	0	0	7	1	3	34	7	53	6.6
<i>Delopsis sp.</i>	0	0	0	1	1	2	1	0	5	}14.7
<i>Fungivoridae</i>	1	2	10	20	2	43	30	5	113	

斯様に個体数の多い種類の順番は室内調査と「シロ」の調査で大分違つて来るが、両者を通じ多い種類は *Phoridae* と *Drosophilidae* であるので之等の種類は特に重要であると考える。

次に *Drosophilidae* 科内の種について *D. bizonata* が第1位、ついで *D. transversa* であるが、この2種は室内調査に於いても注目された。所が室内調査で *D. bizonata* に劣らない程得られた *D. busckii* が年内を通じて松茸山では1頭も得られなかつた。

これは不思議と言えば不思議であるが活動の時間が他の種と違ふ為かも知れない。この調査で特にこの科に多くの種類が得られたが、次いで個体数の比較的多い種類は *Leucophenga concila*, *Liodrosophila aeria* である。これらは肉眼でも松茸附近に飛来しているのを認めたが松茸に侵入するかどうかは確定されなかつた。其の他の種類は採集個体数も少いが *Microdrosophila sp.* と *Hirtodrosophila sp.* とは日本初採集の由である。

松茸山の「シロ」に於ける調査は秋期以外の季節にも少なくとも月1回実施した。その成績は第7表である。

第7表の成績も採集の場所及び範囲、採集時刻、その所要時間は第6表の場合と大体等しいが、採集個体数は勿論、種類数も多くはない。然し5月頃から6月にかけてはやゝ増加の傾向が認められる。

Table 7. Insect Fauna in the Field in which the Pine Mushroom grows (2).

Species	Date of observation										Total
	Jan. 27	Feb. 22	Mar. 23	Apr. 29	May 10	May 15	May 24	May 29	June 11	July 4	
<i>Drosophila bizonata</i>	0	0	0	0	2	2	4	2	8	2	20
<i>D. transversa</i>	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	5
<i>D. melanogaster</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1	7
<i>Liodrosophila aerea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Leucophenga concila</i>	0	0	3	2	3	2	0	3	3	1	17
<i>Aphiochaeta matsutakei</i>	1	0	0	13	18	3	13	47	25	10	130
<i>Suillia</i> sp.	0	0	0	0	1	0	4	2	2	2	11
<i>Sciara</i> sp.	0	0	0	3	2	1	5	19	4	9	43
<i>Delopsis</i> sp.	2	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7

大ざっぱであるが第6表及び第7表の成績により松茸の重要害虫と思われた *Aphiochaeta* と *Drosophila* の採集数を縦軸に、採集月日を横軸にとつて作図すれば、これら2種の年内に於ける発生消長の概略が示される、それは第4図である。

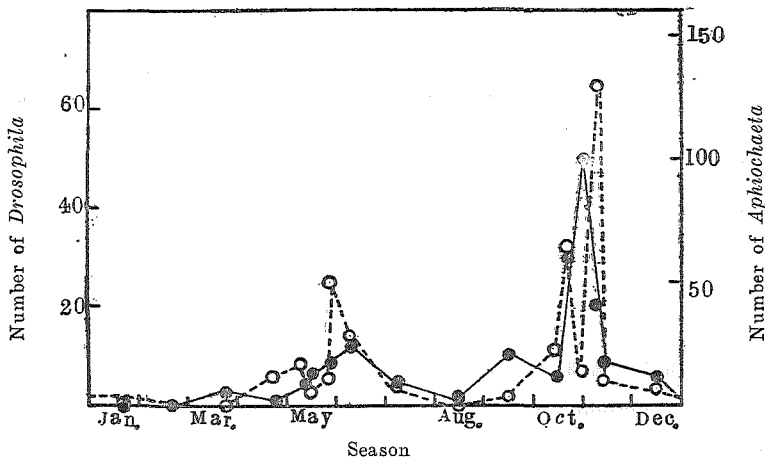


Fig. 4. Seasonal changes in the Population Densities of the Major Species (*Drosophila* and *Aphiochaeta*) in the Field in which the Mushroom grows, ●-●-● *Drosophila*, ○-○-○ *Aphiochaeta*.

第4図によると2種昆虫の季節的消長として5月の初めよりはじまり5月末又は6月のはじめ極大に達する山と、9月中旬よりはじまり10月下旬より11月にかけて極大に達する第2の山が示される。之を松茸の発生消長と比較すると夏季に於いては松茸の発生にさきがけて昆虫の発生がおこり、松茸収穫のはじまる頃に極大に近づく。これに対し秋季では初期には両者の発生の遅速に大差がないが後期には昆虫の発生がおくれるように見える。

尚同一日の昼間を5に分ち、前記の調査と同様の昆虫採集を行つたその成績は第8表である。

第8表の成績によれば *Drosophila* では午前に多く日中には少ない傾向が認められ、*Aphiochaeta* では日中には少ないが午前にも夕方にも多い事がわかる。これらは防除を行う上に参考となる点と考える。

Ⅲ. 摘 要

(1) 松茸に集まる昆虫は穿孔性17種、非穿孔性14種、昆虫以外のもの4種。これらの内本研究で松茸に侵入するものとして新たに確認したものは9種である。

(2) 当地方で重要害虫と判定されたものは、*Drosophila bizonata*, *D. busckii*, *D. transversa*, *Aphiochaeta matsutakei*, *Psychoda fungicola*, *P. nigriventris*, *Suillia* sp. *Cecidomyiidae* の1種である。

(3) 最も重要と考えられる *Drosophila*, *Aphiochaeta*, *Psychoda* の加害は成虫が松茸表面に産卵し孵化した幼虫が内部に食入することによると判定する。そしてその被害率は平均73%であつた。

(4) 寄生状態は単独寄生54%, 2種の共寄生31%, 3種の共寄生15%である。

(5) これらの昆虫の1世代の発育期間は松茸の発育期間より寧ろ長い傾向を示す。

(6) 重要種2種 *Aphiochaeta* と *Drosophila* の季節的発生消長及び日変動を明らかにした。

Table 8. Insect fauna in Day Time of October in the Field in which Mushroom grows.

Species	Time				
	7	10	14	16	18
<i>Drosophila bizonata</i>	4	8	0	0	1
<i>D. transversa</i>	1	8	1	1	4
<i>D. melanogaster</i>	3	0	0	3	1
<i>Leucophenga aerea</i>	1	3	2	4	2
<i>Aphiochaeta matsutakei</i>	17	25	11	22	24
<i>Suillia</i> sp.	5	3	1	1	1
<i>Sciara</i> sp.	3	0	1	0	3

文 献

- 1) 岩村通正, 野淵輝 (1953): 日本林学会大会講演集 (写) p. 1.
- 2) 岩村通正, 野淵輝 (1954): 日本林学会誌, Vol. 36, No. 2, p. 335.
- 3) 岩村通正, 野淵輝 (1954): 昆虫, Vol. 22, No. 1, p. 8.
- 4) KIKKAWA, H. & PENGE, R. T. (1938): Nat. Res. Coun. Jap., Vol. 7, No. 4, p. 508.
- 5) 野沢謙 (1956): 日本生態学会誌, Vol. 6, No. 1, p. 1.
- 6) 岡田豊日 (1952): ショウジョウバエの遺伝と実験 (培風館) 附録 2, p. 190.
- 7) 岡田一次 (1938): Mushi, Vol. 11, No. 1, p. 16.
- 8) 岡田一次 (1939): J. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., Vol. 42, No. 4, p. 268.
- 9) 岡田一次 (1940): Tenthredo, Vol. 3, No. 1, p. 23.
- 10) SASAKI, C. (1935): Pro. Imp. Acad. Japan, Vol. 11, No. 3, p. 112.
- 11) TOKUNAGA, M. (1953): Sci. Rep. Saikyo Univ. Agr., No. 4, p. 1.
- 12) TOKUNAGA, M. & KOMYO, E. (1954): Phil. J. Sci., Vol. 83, No. 3, p. 307.
- 13) TOKUNAGA, M. & KOMYO, E. (1954): ibid. Vol. 83, No. 4, p. 401.
- 14) TOKUNAGA, M. & KOMYO, E. (1954): ibid. Vol. 84, No. 2, p. 205.
- 15) YOSII, R. (1954): Sci. Res. Ozegahara Moor, p. 777.